

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
2. Oktober 2003 (02.10.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/080365 A2

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B42D 15/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP03/03059

(22) Internationales Anmeldedatum:
24. März 2003 (24.03.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 13 794.3 27. März 2002 (27.03.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): GIESECKE & DEVRIENT GMBH [DE/DE];
Prinzregentenstrasse 159, 81677 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): SCHNEIDER, Walter
[DE/DE]; Stadlberg 11, 83714 Miesbach (DE).

(74) Anwalt: KLUNKER, SCHMITT-NILSON, HIRSCH;
Winzererstrasse 106, 80797 München (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH,
GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC,
LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW,
MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US,
UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (regional): ARIPO-Patent (GH,
GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW),
eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ,
TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE,
DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL,
PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu ver-
öffentlichen nach Erhalt des Berichts

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Ab-
kürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Co-
des and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der
PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: SECURITY ELEMENT

WO 03/080365 A2

(54) Bezeichnung: SICHERHEITSELEMENT

(57) Abstract: The invention relates to a bar code which is integrated into the paper in the form of a watermark. The fields (6) separating the information-providing bars of the bar code are configured as watermarks. The information-providing bars can but do not necessarily have to be configured as watermarks. Their breadth is the result of the distance between the separating fields (6). The separating fields (6) are narrower than the information-providing bars, thereby keeping the entire length of the bar code short.

(57) Zusammenfassung: Ein Balkencode ist im Papier in Form eines Wasserzeichens integriert. Die die informationsvermittelnden Balken des Balkencodes voneinander trennenden Felder (6) sind als Wasserzeichen ausgebildet. Die informationsvermittelnden Balken können, müssen aber nicht als Wasserzeichen ausgebildet sein. Ihre Breite ergibt sich durch die Beabstandung der Trennfelder (6). Die Trennfelder (6) sind schmaler als die informationsvermittelnden Balken, wodurch die Gesamtlänge des Balkencodes kurzgehalten wird.

BEST AVAILABLE COPY

3/PRTS

Sicherheitselement

00/508972
DT04 Rec'd PCT/PTO 24 SEP 2004

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitselement, nämlich einen Balkencode in Form eines Wasserzeichens, sowie ein Sicherheitspapier und ein daraus her-
5 gestelltes Wert- oder Sicherheitsdokument, wie zum Beispiel Banknote, Scheck, Aktie, Ausweis, Fahrkarte, Eintrittskarte und dergleichen, mit einem solchen Balkencode sowie des Weiteren ein Verfahren und ein Papiersieb zur Herstellung des Sicherheitspapiers.

10 Es ist bekannt, einen Balkencode - auch Barcode genannt - nach Art eines Wasserzeichens in Papier, insbesondere in Sicherheitspapier, zur Herstellung von Sicherheits- bzw. Wertdokumenten einzubringen. Beispielsweise kann die Echtheit von Banknoten anhand des Balkencodes geprüft werden, wenn
15 alle Banknoten eines bestimmten Wertes und eines bestimmten Ausgabeta- ges in gleicher Weise ein gewisses Wasserzeichen tragen. Durch Vergleich mit der auf der Banknote aufgedruckten Seriennummer und Denomination lässt sich dann die Echtheit der Banknote anhand des Balkencodes überprü-
20 Wertpapieren mit kleinen Abmessungen, wie beispielsweise Banknoten, un- erwünscht ist.

Problematisch ist aber nicht nur die Länge des Balkencodes, sondern insbe-
sondere dessen Überprüfbarkeit zu Zwecken der Echtheitsbestimmung.

25 Denn je breiter die als Wasserzeichen ins Papier eingebrachten Balken sind, desto ungleichmäßiger ist ihr Erscheinungsbild bei Durchlichtbetrachtung. Dies liegt daran, dass sich ein Wasserzeichen mit einer gleichmäßig dunklen Fläche nur sehr schwer realisieren lässt. Für die Herstellung des Wasserzei-
30 chens wird das Papiersieb geprägt, um die Anlagerung der Papierfasern bei der Blattbildung zu beeinflussen. Wird das Sieb tief geprägt, lagert sich in diesem Bereich mehr Papiermasse an, während eine Hochprägung die Anla-

gerung von Papiermasse behindert. Bei einer geprägten Fläche bilden sich vor allem die Ränder der Fläche gut ab. Die Fläche selbst wird nach innen entweder wieder heller oder dunkler.

- 5 Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen Barcode in Form eines Wasserzeichens vorzuschlagen, der vielseitiger und vergleichsweise Platz sparend ist. Eine weitere Aufgabe der Erfindung ist es, ein mit einem solchen Balkencode ausgestattetes Sicherheitspapier und daraus hergestelltes Wertpapier bzw. Sicherheitsdokument sowie ein Verfahren und ein Papiersieb
10 zur Herstellung des Sicherheitspapiers zur Verfügung zu stellen.

- Diese Aufgaben werden durch einen Balkencode, ein Sicherheitspapier, ein Sicherheitsdokument, ein Verfahren und ein Papiersieb gemäß den unabhängigen Ansprüchen gelöst. In davon abhängigen Ansprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen und Weiterbildungen der Erfindung angegeben.
15

- Dementsprechend werden die Trennfelder, durch welche die informationsvermittelnden Balken voneinander getrennt sind, als eindeutig detektierbare Wasserzeichen ausgebildet. Diese Trennfelder werden dann vom Barcodeleser als (Trennfeld-)Balken detektiert. Die eigentliche Balkencodinformation wird jedoch nicht durch die Breite der detektierten (Trennfeld-)Balken sondern durch die Breite der zwischen den detektierten (Trennfeld-)Balken liegenden Felder bestimmt, wobei diese Felder die eigentlichen Balken des Balkencodes darstellen. D.h., die Trennfeldbalken markieren jeweils Anfang
20 und Ende der informationsvermittelnden Balken.
25

Dies bietet die beiden folgenden wesentlichen Vorteile gegenüber dem Stand der Technik. Erstens können die zwischen den Trennfeldern liegenden informationsvermittelnden Balken des Balkencodes beliebig breit gewählt

werden. Da die Helligkeit der informationsvermittelnden Balken selbst nicht in die Auswertung mit eingeht, gibt es keine Probleme mit einer ungleichmäßig ausgefüllten im Durchlicht dunklen oder hellen Balkenfläche. Zweitens können die Trennfelder besonders schmal ausgebildet sein, insbesondere durch Verwendung von Elektrotypen auf dem Papiersieb, wodurch die Gesamtlänge des Balkencodes vergleichsweise kurz und Platz sparend ist.

Um die Länge des Balkencodes weiter zu reduzieren, ist es vorteilhaft, den Balkencode als zweidimensionalen Balkencode auszubilden, der mehrere z.B. parallel verlaufende Informationsspuren aufweist.

Eine besonders vorteilhafte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, dass die zwischen den Trennfeldern liegenden, die eigentlichen informationsvermittelnden Balken des Balkencodes bildenden Felder nicht als Wasserzeichen ausgeführt sind, so dass im Durchlicht allein die Trennfelder als Wasserzeichenbalken erkennbar sind. Das erste und das letzte Trennfeld begrenzen dabei den Balkencode.

Zur Kontrasterhöhung können auch die informationsvermittelnden Balken des Balkencodes als Wasserzeichen ausgeführt sein, wobei die Trennfelder als helle und die informationsvermittelnden Balken als dunkle Wasserzeichen ausgebildet sind - oder umgekehrt -. Es ist insoweit vorzuziehen, nicht die informationsvermittelnden Balken sondern die Trennfelder als helle Wasserzeichen auszubilden, da ansonsten bei hellen informationsvermittelnden Balken mit zunehmender Balkenbreite die Gefahr der Lochbildung im Papier bestünde.

Gemäß einer besonderen Ausgestaltung der Erfindung definiert ein randseitiges, das heißt erstes oder letztes, Trennfeld des Balkencodes beispielsweise

durch seine charakteristische Breite oder Faserdichte den Informationsgehalt, der unterschiedlich breiten Balken zuzuordnen ist, ob also ein breiter Balken eine „1“ und ein schmaler Balken eine „0“ angibt oder umgekehrt. Alternativ kann der erste Balken als Startbit definiert sein und dessen Breite
5 kann angeben, ob ein breiter Balken des Balkencodes eine „1“ und ein schmaler Balken eine „0“ angibt oder umgekehrt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform wird ein erfindungsgemäßes Sicherheits- oder Wertdokument mit einem zusätzlichen Speichermedium
10 ausgestattet. Dies kann beispielsweise ein magnetisches Speichermedium, wie eine Magnetspur, oder ein elektronisches Speichermedium, wie ein Mikrochip mit integrierten Schaltkreisen, sein. Bei einer solchen Ausführungsform kann der Barcode anstatt des Wertes eines Dokuments auch Daten für die Ver- oder Entschlüsselung von Informationen enthalten. In dem Speichermedium kann dann in vorteilhafter Weise der vom Barcode wiedergegebene Dokumentenwert zusammen mit der Seriennummer des Dokuments
15 oder beispielsweise das Ergebnis einer vorgegebenen Verknüpfung zwischen der Wertzahl und der Seriennummer gespeichert werden. Dadurch wird die Fälschungssicherheit und die Überprüfbarkeit der Echtheit eines Dokuments erhöht. Die Speicherung der Verknüpfung in dem zusätzlichen Speichermedium kann bei der Herstellung oder beim In-Verkehr-Bringen des Dokuments erfolgen. Bei einer Echtheitsprüfung kann das Ergebnis der Verknüpfung aus dem Speichermedium gelesen werden. Ist die Art der Verknüpfung bekannt, kann zusammen mit dem besonders leicht aus dem Barcode-
20 Wasserzeichen auszulesenden Wert des Dokuments die Seriennummer rekonstruiert werden. Wird zusätzlich die Seriennummer direkt vom Dokument gelesen, ergibt sich eine zusätzliche Möglichkeit zur Überprüfung, ob ein ausgelesenes Speichermedium tatsächlich zu einem individuellen Dokument, wie beispielsweise einer Banknote, gehört.

Außerdem kann man Zufälligkeiten in der Ausbildung des erfindungsgemäßen Barcodes, wie die Wolkigkeit des Papiers im Barcodebereich oder Unregelmäßigkeiten im Randverlauf einzelner Abschnitte, als zusätzlichen Messwert benutzen, um die Fälschungssicherheit eines Dokuments zu erhöhen
5 oder die Echtheitsprüfung zu verbessern.

Nachfolgend wird die Erfindung beispielhaft anhand der begleitenden Zeichnungen beschrieben. Darin zeigen:

- 10 Figur 1 eine Banknote mit einem erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencode,
- Figur 2 eine Durchlichtansicht eines erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencodes,
- 15 Figur 3 eine Durchlichtansicht eines weiteren erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencodes,
- Figur 4 ein Papiersieb schematisch im Querschnitt,
- 20 Figur 5 eine Durchlichtintensitätskurve gemäß einer ersten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencodes,
- Figur 6 eine Durchlichtintensitätskurve gemäß einer zweiten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencodes,
- 25 Figur 7 eine Durchlichtintensitätskurve gemäß einer dritten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Wasserzeichenbalkencodes,

- Figur 8 eine Durchlichtansicht eines Wasserzeichenbalkencodes gemäß dem Stand der Technik,
- Figur 9 eine Durchlichtintensitätskurve zu einem Wasserzeichenbalken-
code gemäß dem Stand der Technik, und
- Figur 10 eine Durchlichtintensitätskurve zu einem Wasserzeichenbalken-
code gemäß einem weiteren Stand der Technik.
- 10 Figur 1 zeigt beispielhaft für eines von vielen möglichen Wertpapieren und Sicherheitsdokumenten eine Banknote 1 mit der Denomination 2 von „EUR 100“. Die Banknote 1 besitzt einen zweidimensionalen Balkencode 3, der nach Art eines Wasserzeichens in das Sicherheitspapier, aus dem die Banknote 1 hergestellt ist, integriert ist.
- 15 Wertpapiere mit einem eindimensionalen Barcode in Form eines Wasserzeichens sind bereits aus dem Stand der Technik bekannt. Je breiter die als Wasserzeichen ins Papier eingebrachten Balken sind, desto ungleichmäßiger ist ihr Erscheinungsbild im Durchlicht, so dass die Auswertung der Balken sehr
- 20 problematisch ist. Dies ist in Figur 8 dargestellt, die schematisch einen im Durchlicht betrachteten Wasserzeichenbalkencode 3 zeigt. Der Balkencode 3 wurde mit einem geprägten Papiersieb erzeugt, welches in seinen geprägten, die Balken 5 des Balkencodes 3 erzeugenden Bereichen die Anlagerung von Papierfasern fördert. Jedoch nimmt die Faserdichte, d.h. die Papierdicke zum
- 25 Inneren der Balkenflächen hin ab, so dass sich zwar der Flächenrand gut abbilden lässt, jedoch das Flächeninnere im Durchlicht demgegenüber wieder heller erscheint. Dies ist graphisch in Figur 9 dargestellt, wo die von einer normalen Durchlichtintensität I_0 abweichende Durchlichtintensität I^+ , I^- aufgetragen ist. Es ist zu erkennen, dass die Durchlichtintensität I im Zentrum

der Balken um so näher bei der normalen Durchlichtintensität I_0 liegt, je breiter der Balken ist. Dabei ist zu berücksichtigen, dass der normale Durchlichtintensitätswert I_0 in Figur 9 idealisiert dargestellt ist. Tatsächlich schwankt dieser Wert I_0 um einen Mittelwert, so dass es bei breiten Balken
5 vorkommen kann, dass ein Balkencodesensor das Ende eines Balkens 5 bzw. den Beginn eines Trennfeldes 6 signalisiert, obwohl erst die Mitte des Balkens 5 erreicht ist. Dies kann zu Lesefehlern führen, indem ein breiter Balken 5 irrtümlich als zwei kurze Balken interpretiert wird.

10 Die Alternative, anstelle eines dunklen Balkencodes einen hellen Balkencode zu benutzen, weist denselben Nachteil auf, dass die Faserdichte zur Balkenmitte abnimmt. Es ergibt sich wieder kein gleichmäßig heller Balken mit der gewünschten Ausdehnung. Vielmehr besteht bei breiten Balken die Gefahr der Lochbildung im Papier.

15

In Figur 10 ist die Durchlichtintensität I für einen aus der DE 30 34 916 A1 bekannten Balkencode dargestellt, bei welchem die vorbeschriebene Problematik nicht auftritt. Demnach werden die Bereiche des Papiersiebs zur Erzeugung der Balken des Balkencodes als rechtwinklige, ungleichschenklige
20 Dreiecke in das Papiersieb geprägt. Der mittels der steilen Kante im Papier erzeugte Teil des Wasserzeichens ist im Durchlicht als ausgeprägter dunkler oder heller Streifen ohne weiteres zu erkennen und markiert den Beginn eines Balkens 5. Ob der Balken 5 eine „1“ oder „0“ repräsentiert, hängt nicht von seiner Breite sondern davon ab, ob der Balken hell oder dunkel ist, das
25 heißt ob die Prägung des Papiersiebs aus der Papiersiebebene nach oben oder unten gerichtet ist. Dadurch kann auch die Länge des gesamten Balkencodes gering gehalten werden, weil Trennfelder 6 zwischen den einzelnen Balken 5 zu deren eindeutiger, gegenseitiger Abgrenzung entfallen können. Als nachteilhaft stellt sich jedoch dar, dass der Balkencode auf eine Digi-

talcodierung beschränkt ist, weil nur zwischen hellen und dunklen Feldern unterschieden wird.

Die Figuren 2 und 3 zeigen jeweils einen Ausschnitt zu unterschiedlichen
5 Ausführungsformen eines Wasserzeichenbalkencodes 3 aus Figur 1 gemäß
Linie AA bei Betrachtung im Durchlicht. In beiden Fällen und auch in den
nachfolgend erläuterten Beispielfällen handelt es sich um einen digitalen,
aus Nullen und Einsen bestehenden Balkencode, wobei die Balkenbreite den
Wert „0“ oder „1“ angibt. Die Balken 5 sind voneinander durch Trennfelder
10 6 getrennt, wobei das erste und das letzte Trennfeld den Balkencode begren-
zen. Der in den Figuren 2 und 3 dargestellte Balkencode lautet somit jeweils
0-1-1-0.

Bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Figur 2 erscheinen die Trennfelder 6
15 dunkel im Vergleich zu den Balken 5. Das heißt, in den Bereichen der Trenn-
felder 6 besitzt die Banknote eine erhöhte Faserdichte, die durch eine ent-
sprechende Prägung des zur Herstellung des Banknotenpapiers verwende-
ten Papiersiebs erzeugt wurde. Diese Papiersiebprägung verursacht eine er-
höhte Papierfaseranlagerung bei der Papierbildung, wodurch die Durch-
20 lichtintensität bei Betrachtung des Papiers im Durchlicht entsprechend her-
abgesetzt wird und die Trennfelder 6 dunkel erscheinen. Die Balken 5, wel-
che die eigentliche Information des Barcodes definieren, erscheinen im
Durchlicht weder heller noch dunkler als das den Barcode umgebende
Banknotenmaterial, denn die Balken 5 weisen keinerlei Wasserzeichencha-
25 rakteristik auf. Da aufgrund dieser Tatsache mittels eines Barcodelesers nicht
die informationsvermittelnden Balken 5 sondern die Trennfelder 6 detektiert
werden, wird die Breite der informationsvermittelnden Balken lediglich in-
direkt bestimmt über den Abstand zwischen den detektierten Trennfeldern
6.

Entsprechendes gilt für das in Figur 3 dargestellte Ausführungsbeispiel, bei dem jedoch abweichend zu dem Ausführungsbeispiel nach Figur 2 die Trennfelder 6 des Balkencodes hell erscheinen, abgesehen von dem äußerst linken Trennfeld. Die hellen Trennfelder 6 können besonders auffällig durch
5 Verwendung so genannter Elektrotypen erzeugt werden. Elektrotypen sind in der Regel kleine Metallteile, die fest auf einer Seite des Papiersiebs fixiert sind, beispielsweise verlötet oder mittels in die Maschen des Siebs eingesteckten und umgebogenen Laschen. Damit lassen sich sehr schmale und besonders helle Durchlichteffekte erzielen, die sensorisch leicht zu detektie-
10 ren sind.

Das äußere linke Trennfeld 6 in Figur 3 definiert, dass die nachfolgenden breiten Balken als „0“ und die schmalen Balken 5 als „1“ zu werten sind, wie dies auch in Figur 2 der Fall ist. Wäre das äußere linke Trennfeld 6 wie die
15 übrigen Trennfelder 6 als helles Trennfeld ausgebildet, so würde der Informationsgehalt der Balken 5 umgekehrt und die Gesamtinformation des Balkencodes lautete nicht 0-1-1-0 sondern 1-0-0-1.

Anstelle der charakteristischen Durchlichtintensität bzw. Faserdichte des
20 äußeren linken Trennfelds 6 - es könnte auch das äußere rechte Trennfeld 6 sein - kann auch die Breite des Trennfelds herangezogen werden, um den Informationsgehalt der breiten und schmalen Balken 5 anzugeben. Beide Möglichkeiten können auch kombiniert werden, insbesondere um weitere Informationen des Barcodes zu definieren.

25 Alternativ oder zusätzlich kann auch der erste oder letzte Balken 5 als Startbit bzw. Endbit dienen, wobei beispielsweise die Breite des Startbit- bzw. Endbitbalkens Auskunft darüber gibt, ob die breiten Balken als „0“ und die schmalen Balken als „1“ zu werten sind oder umgekehrt.

In Figur 4 ist beispielhaft und lediglich schematisch ein Ausschnitt aus einem Papiersieb 8 dargestellt, mit welchem ein Papier mit einem Wasserzeichenbarcode gemäß Figur 3 hergestellt werden kann. Das Papiersieb 8 besitzt dazu entsprechend beabstandete Elektrotypen 7 auf seiner Papier bildenden Oberfläche zur Erzeugung der hellen Trennfelder 6 sowie einen tief geprägten Bereich 9 zur Erzeugung des äußeren linken, Trennfelds 6, das eine erhöhte Papierdicke bzw. Faserdichte aufweist und deshalb im Durchlicht dunkel erscheint.

10 Die Figur 5 zeigt einen idealisierten Durchlichtintensitätsverlauf eines Balkencodes ähnlich dem in Figur 2 gezeigten Balkencode mit dunklen Trennfeldern 6 und mit informationsvermittelnden Balken 5. Die Durchlichtintensität I in den Bereichen der Trennfelder 6 liegt unterhalb einer normalen Durchlichtintensität I_0 des Banknotenpapiers, da die Faserdichte F in den

15 Bereichen der Trennfelder 6 entsprechend hoch ist. Die Durchlichtintensitätskurve I fällt somit mit der Faserdichtekurve F zusammen, wenn die Intensitätszunahme I^+ nach oben und die Faserdichtezunahme F^+ nach unten aufgetragen werden. Durchlichtintensitätskurve und Faserdichtekurve sind daher gemeinsam mit der Bezugsziffer 4 bezeichnet.

20 Figur 6 zeigt die Durchlichtintensitäts- und Faserdichtekurve 4 für einen Balkencode ähnlich dem in Figur 3 gezeigten Balkencode. In diesem Falle liegen die Durchlichtintensitäten I in den Bereichen der Trennfelder 6 über der normalen Durchlichtintensität I_0 , abgesehen von dem äußeren linken

25 Trennfeld 6, bei dem die Durchlichtintensität I unterhalb der normalen Durchlichtintensität I_0 liegt. Im Gegensatz zur Darstellung nach Figur 5 ist die Durchlichtintensitätskurve in Figur 6 weniger idealisiert dargestellt, indem ersichtlich wird, dass die Durchlichtintensität bzw. Faserdichte trotz ihrer im allgemeinen gleichmäßigen Verteilung I_0 , F_0 über die Ausdehnung

der Balken 5 des Barcodes in geringem Maße um einen Mittelwert I_0 bzw. F_0 schwankt, der die „normale Durchlichtintensität“ und „allgemeine Faserdichte“ angibt.

- 5 In Figur 7 ist eine weitere Ausführungsform der Erfindung dargestellt. Dabei handelt es sich im Wesentlichen um eine Kombination des Standes der Technik gemäß Figur 9 und der Ausführungsform gemäß Figur 6 bzw. Figur 3. Das heißt, sowohl die Trennfelder 6 als auch die Balken 5 sind im Papier nach Art eines Wasserzeichens integriert, wobei die informationsvermittelnden Balken 5 im Durchlicht als dunkle Bereiche mit den eingangs als nachteilhaft beschriebenen, etwas helleren Zentren und die Trennfelder 6 als leicht identifizierbare, ausgeprägt helle Linien erscheinen. Die besonders hohe Durchlichtintensität in den Bereichen der Trennfelder 6 übersteigt die Durchlichtintensität in den helleren, zentralen Bereichen der informationsvermittelnden Balken 5 derart, dass eine Fehlinterpretation, wie sie eingangs erläutert wurde, ausgeschlossen werden kann. Die Ausführungsform nach Figur 7 bietet gegenüber den Ausführungsformen gemäß den Figuren 5 und 6 bzw. 2 und 3 eine zusätzliche Kontrasterhöhung zwischen den Bereichen der Balken 5 und der Trennfelder 6 und somit eine verbesserte Lesbarkeit
- 10
- 15
- 20 des Balkencodes.

P a t e n t a n s p r ü c h e

1. Sicherheitspapier mit einer allgemeinen Faserdicke (F_0) zur Herstellung eines Wert- oder Sicherheitsdokuments, wie zum Beispiel Banknote, Scheck,
5 Aktie, Ausweis, Fahrkarte, Eintrittskarte und dergleichen, umfassend einen aus informationsvermittelnden, durch Trennfelder (6) voneinander getrennten Balken (5) bestehenden Balkencode (3), **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennfelder (6) als Wasserzeichen in das Sicherheitspapier eingebracht sind, so dass die Faserdicke (F) des Sicherheitspapiers in den Bereichen dieser Trennfelder (6) von der allgemeinen Faserdicke (F_0) abweicht.
10
2. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, wobei die Faserdicke (F) des Sicherheitspapiers in den Bereichen der informationsvermittelnden Balken (5) in einer anderen positiven oder negativen Richtung von der allgemeinen Faserdicke (F_0) abweicht, als in den Bereichen der Trennfelder (6).
15
3. Sicherheitspapier nach Anspruch 2, wobei die Faserdicke (F) des Sicherheitspapiers in den Bereichen der informationsvermittelnden Balken (5) höher und in den Bereichen der Trennfelder (6) niedriger ist als die allgemeine Faserdicke (F_0).
20
4. Sicherheitspapier nach Anspruch 1, wobei die Faserdicke (F) des Sicherheitspapiers in den Bereichen der informationsvermittelnden Balken (5) der allgemeinen Faserdicke (F_0) entspricht.
25
5. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei die Trennfelder (6) schmaler sind als die informationsvermittelnden Balken (5).

6. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei das Sicherheitspapier bei Betrachtung im Durchlicht zumindest in einem der Trennfelder (6) heller erscheint als in einem Bereich des Sicherheitspapiers mit der allgemeinen Faserdichte (F_0) und zumindest in einem anderen der Trennfelder (6) dunkler erscheint als in einem Bereich des Sicherheitspapiers mit der allgemeinen Faserdichte (F_0).

7. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei ein randseitiger informationsvermittelnder Balken (5) des Balkencodes (3) eine charakteristische Eigenschaft aufweist, um anzugeben, welcher Informationsgehalt („0“, „1“) unterschiedlich breiten Balken (5) des Balkencodes (3) jeweils zugeordnet ist.

8. Sicherheitspapier nach Anspruch 7, wobei die charakteristische Eigenschaft die Breite und/oder Faserdichte des randseitigen Balkens ist.

9. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei der Balkencode (3) ein zweidimensionaler Balkencode ist.

10. Sicherheits- oder Wertdokument (1) umfassend ein Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 9.

11. Sicherheits- oder Wertdokument nach Anspruch 10, ausgewählt aus der Gruppe von Dokumenten: Banknote, Scheck, Aktie, Ausweis, Fahrkarte, Eintrittskarte.

12. Verfahren zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einer allgemeinen Faserdichte (F_0) für ein Sicherheits- oder Wertdokument (1), wie zum Beispiel Banknote, Scheck, Aktie, Ausweis, Fahrkarte, Eintrittskarte und der-

gleichen, mit einem aus informationsvermittelnden, durch Trennfelder (6) voneinander getrennten Balken (5) bestehenden Balkencode (3), wobei das Sicherheitspapier in den Bereichen der Trennfelder (6) als Wasserzeichen mit einer von der allgemeinen Faserdichte (F_0) abweichenden Faserdichte (F^+ , F^-) erzeugt wird.

13. Verfahren nach Anspruch 12 unter Verwendung eines Papiersiebs (8), welches in den Bereichen der Trennfelder (6) speziell ausgebildet ist, so dass in diesen Bereichen die Anlagerung von Fasern zur Erzeugung eines Wasserzeichens in dem herzustellenden Sicherheitspapier positiv oder negativ beeinflusst wird.

14. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Papiersieb (8) in den Bereichen der informationsvermittelnden Balken (5) so ausgebildet ist, dass in diesen Bereichen die Anlagerung von Fasern weder positiv noch negativ beeinflusst wird.

15. Verfahren nach Anspruch 13, wobei das Papiersieb (8) in den Bereichen der informationsvermittelnden Balken (5) so geprägt ist, dass die Anlagerung von Fasern in diesen Bereichen positiv beeinflusst wird.

16. Verfahren nach einem der Ansprüche 12 bis 14, wobei das Papiersieb (8) zumindest im Bereich (9) eines der Trennfelder (6) so geprägt ist, dass die Anlagerung von Fasern positiv beeinflusst wird.

17. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei das Papiersieb (8) zumindest im Bereich eines der Trennfelder (6) mit einer Elektrotpe (7) ausgerüstet ist, so dass die Anlagerung von Fasern negativ beeinflusst wird.

18. Papiersieb (8) zur Herstellung eines Sicherheitspapiers mit einem aus informationsvermittelnden, durch Trennfelder (6) voneinander getrennten Balken (5) bestehenden Balkencode (3), wobei das Papiersieb (8) Bereiche zur Erzeugung der Trennfelder (6) besitzt, in denen das Papiersieb speziell ausgebildet ist, um in diesen Bereichen die Anlagerung von Fasern zur Erzeugung eines Wasserzeichens in einem mit dem Papiersieb herzustellenden Papier positiv oder negativ zu beeinflussen.
19. Papiersieb nach Anspruch 18, wobei das Papiersieb in seinen die informationsvermittelnden Balken (5) erzeugenden Bereichen so ausgebildet ist, dass in diesen Bereichen die Anlagerung von Fasern nicht speziell beeinflusst und kein Wasserzeichen in einem mit dem Papiersieb herzustellenden Papier erzeugt wird.
20. Papiersieb nach Anspruch 18, wobei das Papiersieb in seinen die informationsvermittelnden Balken (5) erzeugenden Bereichen geprägt ist, um die Anlagerung von Fasern in diesen Bereichen zur Erzeugung eines Wasserzeichens in einem mit dem Papiersieb herzustellenden Papier positiv zu beeinflussen.
21. Papiersieb nach Anspruch 18 oder 19, wobei das Papiersieb zumindest in einem seiner die Trennfelder (6) erzeugenden Bereiche geprägt (9) ist, um die Anlagerung von Fasern zur Erzeugung eines Wasserzeichens in einem mit dem Papiersieb herzustellenden Papier positiv zu beeinflussen.
22. Papiersieb nach einem der Ansprüche 18 bis 21, wobei das Papiersieb zumindest in einem seiner die Trennfelder (6) erzeugenden Bereiche mit einer Elektrotpe (7) ausgerüstet ist, um die Anlagerung von Fasern zur Er-

zeugung eines Wasserzeichens in einem mit dem Papiersieb herzustellenden Papier negativ zu beeinflussen.

23. Papiersieb nach einem der Ansprüche 18 bis 22, wobei die Bereiche des
5 Papiersiebs zur Erzeugung der Trennfelder (6) schmaler ausgebildet sind als die Bereiche des Papiersiebs zur Erzeugung der informationsvermittelnden Balken (5).

24. Balkencode (3) in Form eines Wasserzeichens, umfassend informations-
10 vermittelnde Balken (5), die durch Trennfelder (6) voneinander getrennt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Trennfelder als Wasserzeichen ausgebildet sind.

25. Balkencode nach Anspruch 24, wobei die Trennfelder (6) schmaler sind
15 als die informationsvermittelnden Balken (5).

26. Sicherheitspapier nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet**, dass es ein zusätzliches Speichermedium, wie beispielsweise einen Bereich zur magnetischen Speicherung von Informationen oder einen Mi-
20 krochip, aufweist.

27. Sicherheits- oder Wertdokument nach einem der Ansprüche 10 oder 11, **dadurch gekennzeichnet**, dass das Dokument ein zusätzliches Speichermedium, wie beispielsweise einen Bereich zur magnetischen Speicherung von
25 Informationen oder einen Mikrochip, aufweist.

Z u s a m m e n f a s s u n g

- Ein Balkencode ist im Papier in Form eines Wasserzeichens integriert. Die die informationsvermittelnden Balken des Balkencodes voneinander tren-
- 5 nenden Felder (6) sind als Wasserzeichen ausgebildet. Die informationsvermittelnden Balken können , müssen aber nicht als Wasserzeichen ausgebildet sein. Ihre Breite ergibt sich durch die Beabstandung der Trennfelder (6). Die Trennfelder (6) sind schmaler als die informationsvermittelnden Balken, wodurch die Gesamtlänge des Balkencodes kurzgehalten wird.

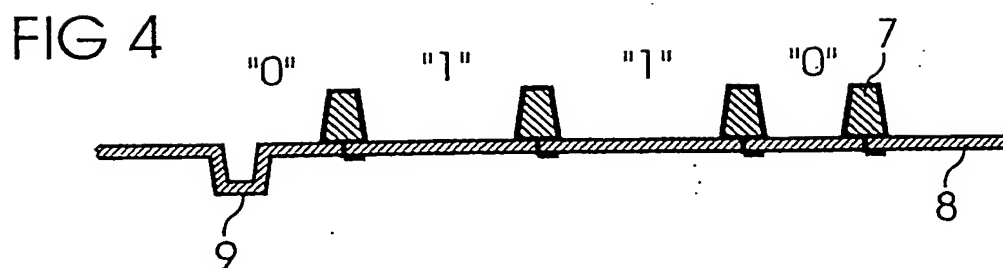
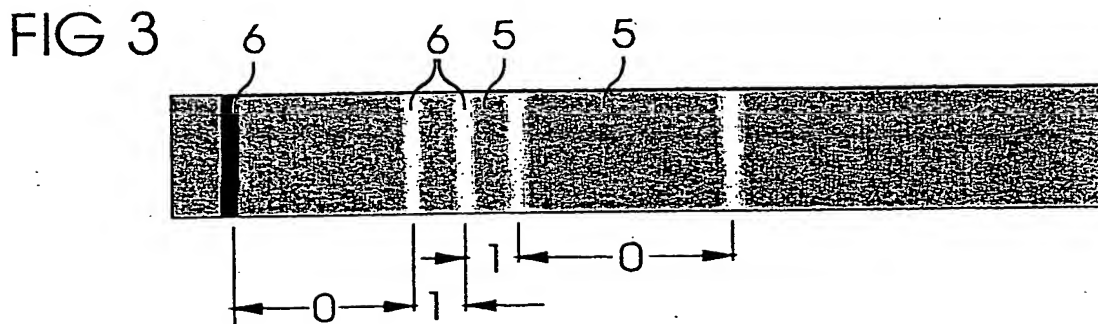
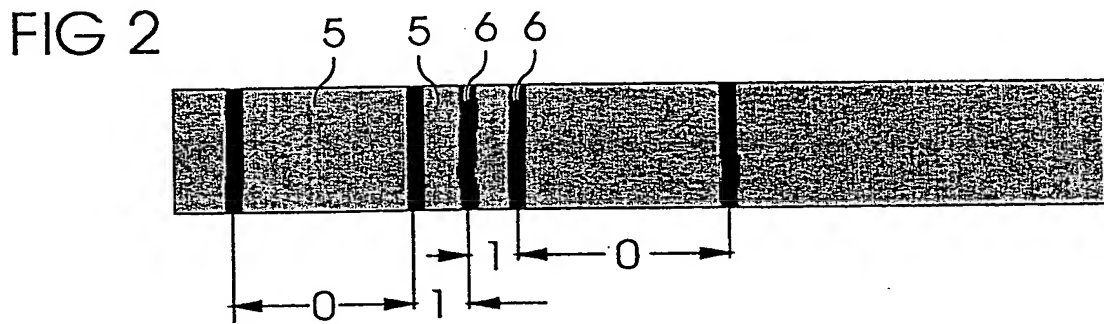
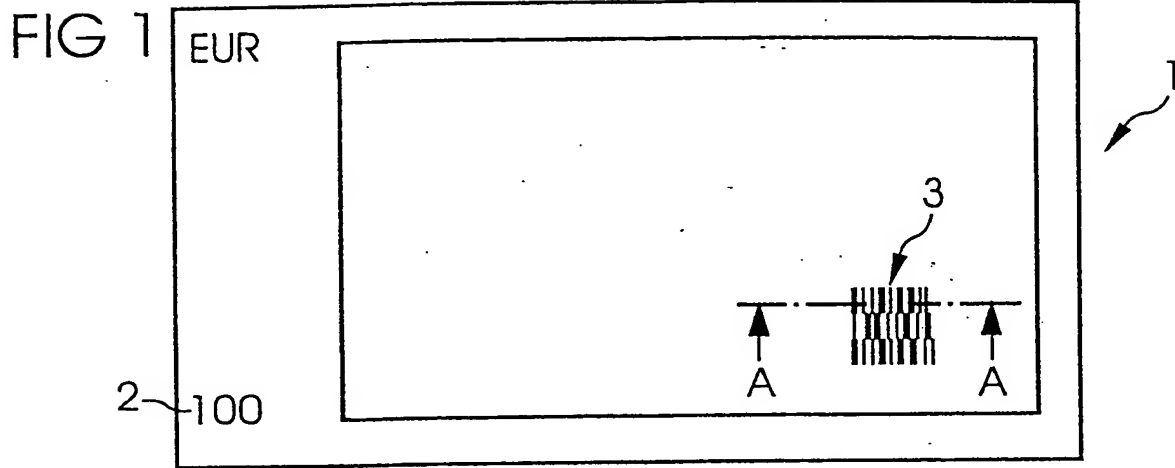


FIG 5

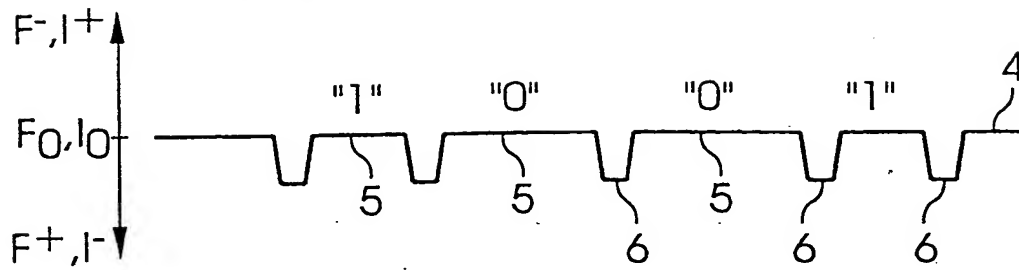


FIG 6

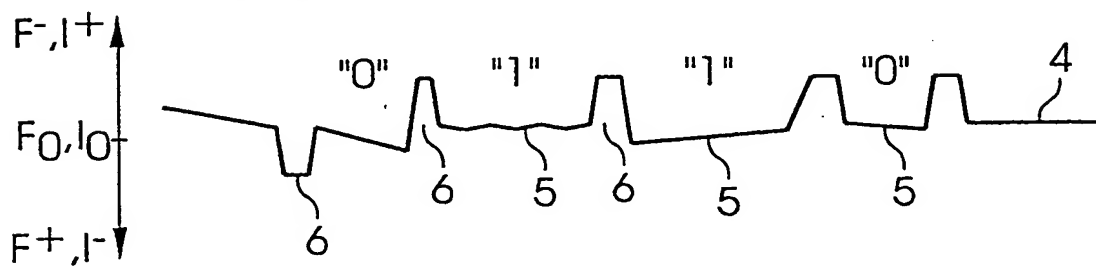


FIG 7

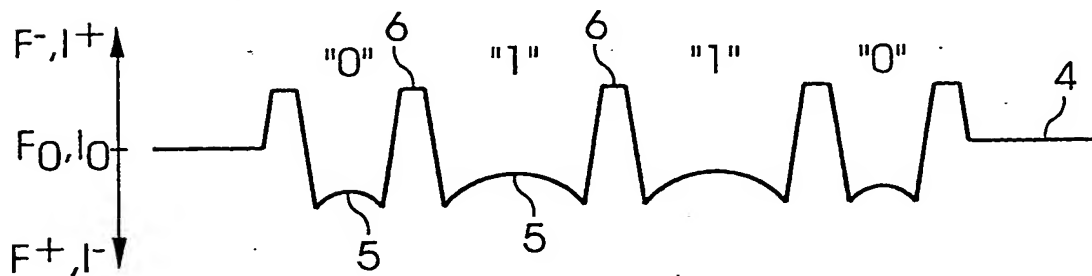


FIG 8 Stand der Technik

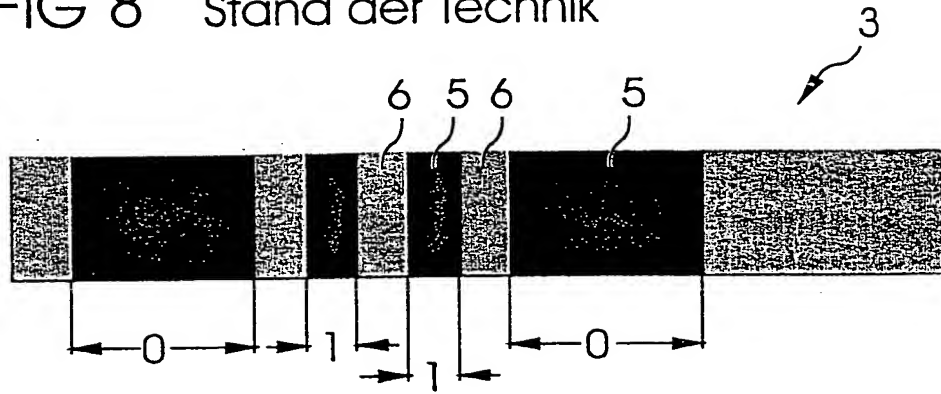


FIG 9 Stand der Technik

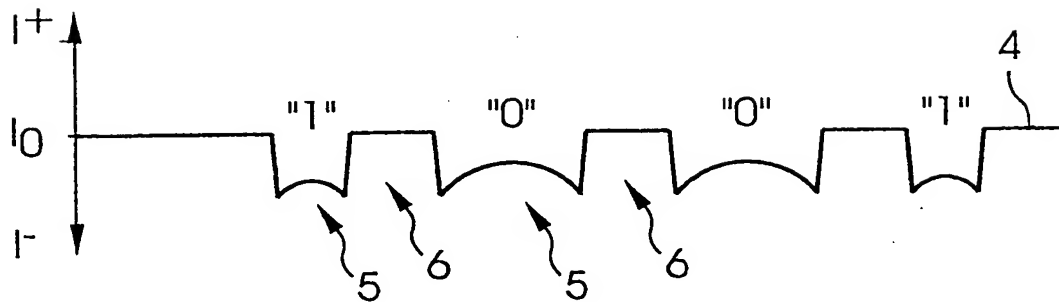
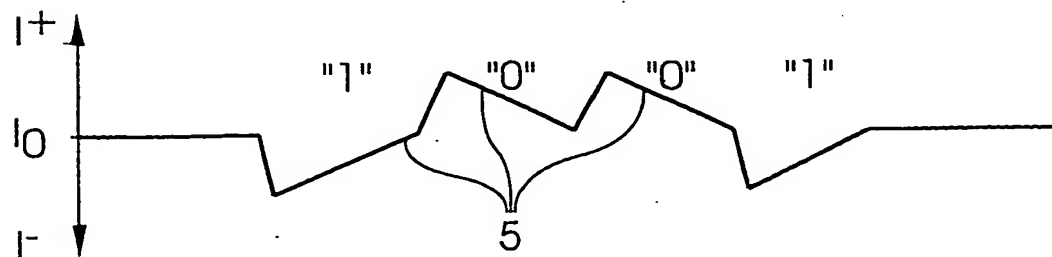


FIG 10 Stand der Technik



Security element

[0001] The invention relates to a security element, namely a bar code in the form of a watermark, as well as a security paper and a document of value or security document manufactured thereof, such as for example bank note, check, share, identity card, ticket for public transport, admission ticket and the like, with such a bar code, and furthermore a method and a papermaking screen for manufacturing the security paper.

[0002] It is known to incorporate a bar code in a paper in the fashion of a watermark, in particular in a security paper, for manufacturing security documents or documents of value. For example, the authenticity of bank notes can be tested with reference to the bar code, if all bank notes of a certain value and a certain date of issue bear a certain watermark in the same fashion. By comparing with the serial number and the denomination printed on the bank note then the authenticity of the bank note can be checked with reference to the bar code. Depending on the complexity of the information encoded in the watermark bar code, the bar code can become comparatively long, which is undesirable with small dimensioned documents of value, such as for example bank notes.

[0003] The problem, however, is not only the length of the bar code, but in particular its checkability for the purpose of determining the authenticity. Because the broader the bars incorporated as a watermark in the paper, the more irregular is their appearance on transmissive viewing. The reason for this is that a watermark with a regular dark surface can be realized only with difficulties. For manufacturing the watermark the papermaking screen is embossed, so that the deposit of paper fiber during the sheet formation is influenced. If the papermaking screen is deep-embossed, more paper pulp deposits in this area, while a high-embossing impedes the deposit of paper pulp. With an embossed surface above all the edges of the surface are reproduced well. The surface itself towards its inner area becomes either lighter or darker.

[0004] It is the problem of the present invention to propose a bar code in the form of a watermark, which is more versatile and comparatively space-saving. A further problem of the invention is to provide a security paper equipped with such a bar code

and papers of value or security documents manufactured thereof, as well as a method and a papermaking screen for manufacturing the security paper.

[0005] These problems are solved by a bar code, a security paper, a security document, a method and a papermaking screen according to the independent claims. In claims dependent on these are specified advantageous embodiments and developments of the invention.

[0006] Accordingly, the separating fields, through which the information-conveying bars are separated from each other, are formed as uniquely detectable watermarks. These separating fields are detected as (separating-field) bars by the bar-code reader. The actual bar code information, however, is not determined by the width of the detected (separating-field) bars but by the width of the fields located in between the detected (separating-field) bars, these fields representing the actual bars of the bar code. I. e., beginning and end of the information-conveying bars are each marked by the separating-field bars.

[0007] This offers the two following substantial advantages compared to prior art. Firstly, the information-conveying bars of the bar code located between the separating fields can be selected in any width. Since the lightness of the information-conveying bars is not taken into account when evaluating, there exist no problems with an irregularly filled bar surface appearing dark or light in transmitted light. Secondly, the separating fields can be formed extra narrow, in particular by using electrotypes on the papermaking screen, as a result of which the total length of the bar code is comparatively short and space-saving.

[0008] As to further reduce the length of the bar code, it is advantageous to form the bar code as a two-dimensional bar code, which has several e. g. parallel information tracks.

[0009] A particularly advantageous embodiment of the invention provides that the fields located between the separating fields, which form the actually information-conveying bars of the bar code, are not designed as a watermark, so that in transmitted light only the separating fields can be recognized as watermark bars. The first and the

last separating field define the boundaries of the bar code.

[0010] As to increase the contrast, the information-conveying bars of the bar code, too, can have the design of a watermark, the separating fields being formed as light watermarks and the information-conveying bars as dark watermarks - or vice versa -. It is preferred that not the information-conveying bars are formed as light watermarks but the separating fields, since otherwise with light information-conveying bars at increasing width of the bars there would exist a danger of formation of holes in the paper.

[0011] According to a special embodiment of the invention a separating field located at the edge of the bar code, which means a first or last separating field, for example by means of its characteristic width or its fiber density defines the information content to be assigned to the bars of different width, i.e. whether a broad bar indicates a „1“ and a narrow bar a „0“ or vice versa. Alternatively, the first bar can be defined as a startbit and its width can indicate, whether a broad bar of the bar code indicates „1“ and a narrow bar „0“ or vice versa.

[0012] According to a preferred embodiment, an inventive security document or document of value is equipped with an additional storage medium. This can be for example a magnetic storage medium, such as a magnetic track, or an electronic storage medium, such as a microchip with integrated circuits. With such an embodiment the bar code can contain data for encoding and decoding of information instead of the value of the document. In the storage medium can be stored in an advantageous fashion the document value rendered by the bar code together with the serial number of the document, or for example the result of a predetermined combining of the value factor and serial number. With that the forgery-proofness and the checkability of the authenticity of a document is increased. The storage of the combining in the additional storage medium can be effected when manufacturing the document or at the time of bringing it into circulation. When testing the authenticity the result of the combining can be read from the storage medium. If the way of combining is known, together with the document value which very easily can be read out from the bar code watermark, the serial number can be reconstructed. If in addition the serial number is read directly

from the document, a further possibility arises for checking whether a read-out storage medium really belongs to an individual document such as for example a bank note.

[0013] Furthermore, coincidences in the formation of the inventive bar code, such as the cloudiness of the paper in the bar code area or irregularities in the run of the edge of individual sections, can be used as an additional measured value, so as to increase the forgery-proofness of a document or to improve the authenticity testing.

[0014] In the following the invention is described by way of example with reference to the accompanying figures.

[0015] Figure 1 shows a bank note with an inventive watermark bar code,

[0016] Figure 2 shows a transmitted light view of an inventive watermark bar code,

[0017] Figure 3 shows a transmitted light view of a further inventive watermark bar code,

[0018] Figure 4 schematically shows a papermaking screen in cross section,

[0019] Figure 5 shows a transmitted light intensity curve according to a first embodiment of an inventive watermark bar code,

[0020] Figure 6 shows a transmitted light intensity curve according to a second embodiment of an inventive watermark bar code,

[0021] Figure 7 shows a transmitted light intensity curve according to a third embodiment of an inventive watermark bar code,

[0022] Figure 8 shows a transmitted light view of a watermark bar code according to prior art,

[0023] Figure 9 shows a transmitted light intensity curve of a watermark bar code according to prior art, and

[0024] Figure 10 shows a transmitted light intensity curve of a watermark bar code

according to a further prior art.

[0025] Figure 1 shows in an exemplary fashion as one of many possible documents of value and security documents a bank note 1 with the denomination 2 of „EUR 100“. The bank note 1 has a two-dimensional bar code 3, which is integrated in the fashion of a watermark in the security paper, out of which the bank note 1 is manufactured.

[0026] Documents of value with a one-dimensional bar code in the form of a watermark are already known from prior art. The broader the bars incorporated in the paper as a watermark, the more irregular their appearance in transmitted light, so that the evaluation of the bars is very problematic. This is shown in Figure 8, which schematically shows a watermark bar code 3 viewed in transmitted light. The bar code 3 was produced with an embossed papermaking screen, which in its embossed areas producing the bars 5 of the bar code 3 promotes the deposit of paper fiber. However, the fiber density i.e. the paper thickness, decreases towards the inner areas of the surface of the bar, so that the edge area of the surface can be imaged well, but the inner areas of the surface in transmitted light appear lighter vis-a-vis the edge areas. This is graphically shown in Figure 9, where the transmitted light intensity I^+ , I^- deviating from a normal transmitted light intensity I_0 is plotted. It can be recognized that the transmitted light intensity I in the center of the bars comes the closer to the normal transmitted light intensity I_0 the broader the bar is. Here it has to be taken into account that the normal transmitted light intensity value I_0 in Figure 9 is shown in an idealized way. Actually, this value I_0 varies about an average value, so that with broad bars it can occur that a bar code sensor signalizes the end of a bar 5 or the beginning of a separating field 6, although not more than the middle of the bar 5 has been reached. This can lead to read errors, because a broad bar 5 may be interpreted as two short bars by mistake.

[0027] The alternative, to use a light bar code instead of a dark bar code, has the same disadvantage, namely that the fiber density decreases towards the middle of the bar. Again the result is not a regularly light bar of the desired dimension. Furthermore, with broad bars there exists the danger of formation of holes in the paper.

[0028] In Figure 10 is shown the transmitted light intensity I of a bar code known

from DE 30 34 916 A1, where the problems described above do not arise. According to this the areas of the papermaking screen used for producing the bars of the bar code are embossed as rectangular, not isosceles triangles in the papermaking screen. The part of the watermark, which is produced by means of the steep edge in the paper, in transmitted light is easily recognizable as distinctive dark or light stripe and marks the beginning of a bar 5. Whether the bar 5 represents „1“ or „0“, does not depend on its width but on the fact, whether the bar is light or dark, which means whether the embossing of the papermaking screen starting from the level of the papermaking screen is directed downwards or upwards. As a result of this also the length of the whole bar code can be kept short, because separating fields 6 between the individual bars 5 for the clear delimitation from each other can be omitted. Disadvantageous, however, is the fact, that the bar code is restricted to a digital encoding, because only light and dark fields are differentiated.

[0029] The Figures 2 and 3 each show a part of the different embodiments of a watermark bar code 3 from Figure 1 according to line AA upon viewing in transmitted light. In both cases and also in the examples explained in the following, the bar code is a digital bar code consisting of zeros and ones, the width of the bar indicating the value „0“ or „1“. The bars 5 are separated from each other by separating fields 6, the first and the last separating field defining the boundaries of the bar code. The bar codes shown in Figures 2 and 3 thus each read 0-1-1-0.

[0030] With the embodiment according to Figure 2 the separating fields 6 appear dark compared to the bars 5. That means, in the areas of the separating fields 6 the bank note has an increased fiber density, which has been produced by a respective embossing of the papermaking screen used for manufacturing of bank note paper. This embossing of the papermaking screen causes an increased deposit of paper fiber during the papermaking, by means of which the transmitted light intensity, when the paper is viewed in transmitted light, is decreased respectively and the separating fields 6 appear dark. The bars 5, which define the actual information of the bar code, in transmitted light appear neither lighter nor darker than the bank note material surrounding the bar code, since the bars 5 do not have any watermark characteristics. Since due to this fact not the information-conveying bars 5 but the separating fields 6 are detected by means

of a bar code reader, the width of the information-conveying bars is determined merely indirectly via the distance between the detected separating fields 6.

[0031] The same applies to the embodiment shown in Figure 3, in which, deviating from the embodiment according to Figure 2, the separating fields 6 of the bar code appear light, except for the separating field on the extreme left. The light separating fields 6 can be produced particularly strikingly by using so-called electrotypes. Electrotypes, in general, are small metal parts, which are fixed on one side of the papermaking screen, for example soldered or by means of brackets which are put into the mesh of the screen and bent over. With that very narrow and particularly light transmitted light effects can be obtained, which are easily to detect by sensors.

[0032] The extreme left separating field 6 in Figure 3 defines that the following broad bars are to be counted as „0“ and the narrow bars 5 as „1“, as it is the case in Figure 2. If the extreme left separating field 6 would be formed as a light separating field, like all other separating fields 6, then the information content of the bars 5 would be the other way round and the whole information of the bar code would not read 0-1-1-0 but 1-0-0-1.

[0033] Instead of the characteristic transmitted light intensity or fiber density of the extreme left separating field 6 - it could also be the extreme right separating field 6 - also the width of the separating field could be related to, so as to indicate the information content of the broad and narrow bars 5. The two possibilities can also be combined, in particular as to define further information of the bar code.

[0034] Alternatively or additionally, also the first or the last bar 5 can serve as a startbit or endbit, for example, the width of the startbit bar or endbit bar giving information on whether the broad bars are counted as „0“ and the narrow bars as „1“ or vice versa.

[0035] In Figure 4 by way of example and only schematically is shown a part of a papermaking screen 8, with which a paper with a watermark bar code according to Figure 3 can be manufactured. For that the papermaking screen 8 has electrotypes 7 appropriately spaced-apart on its papermaking surface for producing the light

separating fields 6, as well as a deep-embossed area 9 for producing the extreme left separating field 6 that has an increased paper thickness or fiber density and therefore appears dark in transmitted light.

[0036] Figure 5 shows an idealized course of the transmitted light intensity of a bar code similar to that shown in Figure 2 with dark separating fields 6 and with information-conveying bars 5. The transmitted light intensity I in the areas of the separating fields 6 lies below a normal transmitted light intensity I_0 of bank note paper, since the fiber density F in the areas of the separating fields 6 is respectively high. The transmitted light intensity curve I thus coincides with the fiber density curve F , if the intensity increase I^+ is plotted upwards and the fiber density increase F^+ downwards. Transmitted light intensity curve and fiber density curve therefore are both described with reference number 4.

[0037] Figure 6 shows the curves of the transmitted light intensity and the fiber density 4 for a bar code similar to that shown in Figure 3. In this case the transmitted light intensities I in the areas of the separating fields 6 lie above the normal transmitted light intensity I_0 , except for the extreme left separating field 6, the transmitted light intensity I of which lies below the normal transmitted light intensity I_0 . In contrast to the description according to Figure 5 the transmitted light intensity curve in Figure 6 is shown in a less idealized fashion, as a result of which it becomes apparent, that the transmitted light intensity or fiber density, despite of its in general regular distribution I_0 , F_0 along the extend of the bar 5 of the bar code, slightly varies about an average value I_0 or F_0 , which indicates the „normal transmitted light intensity“ and „general fiber density“.

[0038] In Figure 7 a further embodiment of the invention is shown. Basically it is a combination of the prior art according to Figure 9 and the embodiment according to Figure 6 or Figure 3. That means, the separating fields 6 as well as the bars 5 are integrated in the paper in the fashion of a watermark, the information-conveying bars 5 in transmitted light appearing as dark areas with somewhat lighter centers, at the outset described as disadvantageous, and the separating fields 6 appearing as strikingly light lines easily to identify. The particularly high transmitted light intensity in the areas of

the separating fields 6 exceeds the transmitted light intensity in the lighter center areas of the information-conveying bars 5 in such a way, that a misinterpretation, as explained at the outset, can be ruled out. The embodiment according to Figure 7 compared to the embodiments according to the Figures 5 and 6 or 2 and 3 offers an additional increase of contrast between the areas of the bars 5 and the separating fields 6 and thus an improved readability of the bar code.

P a t e n t C l a i m s

1. Security paper with a general fiber density (F_0) for manufacturing a document of value or security document, as for example bank note, check, share, identity card, ticket for public transport, admission ticket and the like, comprising a bar code (3) consisting of information-conveying bars (5) separated from each other by separating fields (6), characterized in that the separating fields (6) are incorporated as a watermark in the security paper, so that the fiber density (F) of the security paper in the area of these separating fields (6) deviates from the general fiber density (F_0).
2. Security paper according to claim 1, wherein the fiber density (F) of the security paper in the areas of the information-conveying bars (5) deviates in a different positive or negative direction from the general fiber density (F_0) as compared to the areas of the separating fields (6).
3. Security paper according to claim 2, wherein the fiber density (F) of the security paper in the areas of the information-conveying bars (5) is higher and in the areas of the separating fields (6) lower than the general fiber density (F_0).
4. Security paper according to claim 1, wherein the fiber density (F) of the security paper in the areas of the information-conveying bars (5) corresponds to the general fiber density (F_0).
5. Security paper according to one of the claims 1 to 4, wherein the separating fields (6) are more narrow than the information-conveying bars (5).
6. Security paper according to one of the claims 1 to 5, wherein the security paper when viewed in transmitted light at least in one of the separating fields (6) appears lighter than in an area of the security paper with the general fiber density (F_0), and at least in one of the other separating fields (6) appears darker than in an area of the security paper with the general fiber density (F_0).
7. Security paper according to one of the claims 1 to 6, wherein an information-

conveying bar (5) located at the boundary of the bar code (3) has a characteristic property as to indicate, which information content („0“, „1“) is assigned to each of the various bars (5) of different width of the bar code (3).

8. Security paper according to claim 7, wherein the characteristic property is the width and/or fiber density of the bar located at the boundary.
9. Security paper according to one of the claims 1 to 8, wherein the bar code (3) is a two-dimensional bar code.
10. Security document or document of value (1) comprising a security paper according to one of the claims 1 to 9.
11. Security document or document of value according to claim 10, selected from the group of documents: bank note, check, share, identity card, ticket for public transport, admission ticket.
12. Method for manufacturing a security paper with a general fiber density (F_0) for a security document or document of value (1), such as for example bank note, check, share, identity card, ticket for public transport, admission ticket and the like, with a bar code (3) consisting of information-conveying bars (5) separated from each other by separating fields (6), wherein the security paper in the areas of the separating fields (6) is produced as a watermark with a fiber density (F_0) deviating from the general fiber density (F^+ , F^-).
13. Method according to claim 12 using a papermaking screen (8), which is formed in a special way in the areas of the separating fields (6), so that in this areas the deposit of fibers for producing a watermark is influenced positively or negatively in the security paper to be manufactured.
14. Method according to claim 13, wherein the papermaking screen (8) in the areas of the information-conveying bars (5) is formed in such a way that in these areas the deposit of fibers is influenced neither positively nor negatively.
15. Method according to claim 13, wherein the papermaking screen (8) in the

areas of the information-conveying bars (5) is embossed in such a way that the deposit of fibers in these areas is influenced positively.

16. Method according to one of the claims 12 to 14, wherein the papermaking screen (8) at least in the area (9) of one of the separating fields (6) is embossed in such a way that the deposit of fibers is influenced positively.
17. Method according to one of the claims 1 to 16, wherein the papermaking screen (8) at least in the area of one of the separating fields (6) is equipped with an electrotone (7), so that the deposit of fibers is influenced negatively.
18. Papermaking screen (8) for manufacturing a security paper with a bar code (3) consisting of information-conveying bars (5) separated from each other by separating fields (6), wherein the papermaking screen (8) has areas for producing the separating fields (6), in which the papermaking screen is especially formed so as to positively or negatively influence the deposit of fibers in these areas for producing a watermark in a paper to be manufactured with the papermaking screen.
19. Papermaking screen according to claim 18, wherein the papermaking screen in its areas producing the information-conveying bars (5) is formed in such a way, that in these areas the deposit of fibers is not especially influenced and a watermark is not produced in a paper to be manufactured with the papermaking screen.
20. Papermaking screen according to claim 18, wherein the papermaking screen in its areas producing the information-conveying bars (5) is embossed, so as to positively influence the deposit of fibers in these areas for producing a watermark in a paper to be manufactured with the papermaking screen.
21. Papermaking screen according to claim 18 or 19, wherein the papermaking screen is embossed (9) in at least one of its areas producing the separating fields (6), so as to positively influence the deposit of fibers for producing a watermark in a paper to be manufactured with the papermaking screen.

22. Papermaking screen according to one of the claims 18 to 21, wherein the papermaking screen at least in one of its areas producing the separating fields (6) is equipped with an electrotpe (7), so as to negatively influence the deposit of fibers for producing a watermark in a paper to be manufactured with the papermaking screen.
23. Papermaking screen according to one of the claims 18 to 22, wherein the areas of the papermaking screen for producing the separating fields (6) are formed more narrow than those areas of the papermaking screen for producing the information-conveying bars (5).
24. Bar code (3) in the form of a watermark, comprising the information-conveying bars (5), separated from each other by separating fields (6), characterized in that the separating fields are formed as watermarks.
25. Bar code according to claim 24, wherein the separating fields (6) are more narrow than the information-conveying bars (5).
26. Security paper according to one of the claims 1 to 9, characterized in that it has an additional storage medium, such as for example an area for the magnetic storage of information or a microchip.
27. Security document or document of value according to one of the claims 10 or 11, characterized in that the document has an additional storage medium, such as for example an area for the magnetic storage of information or a microchip.

A b s t r a c t

A bar code is integrated in the paper in the form of a watermark. The fields (6) which separate the information-conveying bars of the bar code from each other are formed as watermarks. The information-conveying bars can be formed as watermarks, but they do not have to. Their width results from the spacing of the separating fields (6). The separating fields (6) are more narrow than the information-conveying bars, as a result of which the total length of the bar code is kept short.

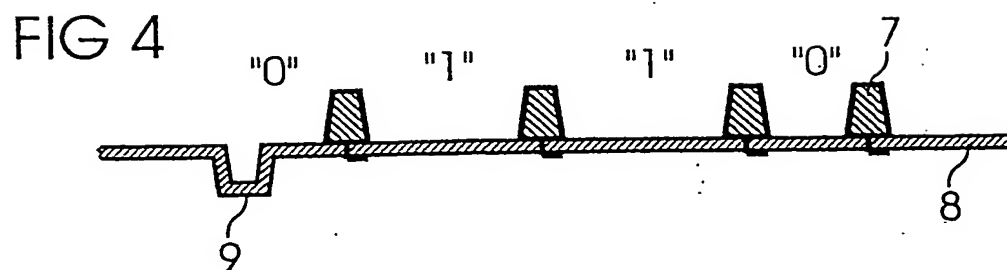
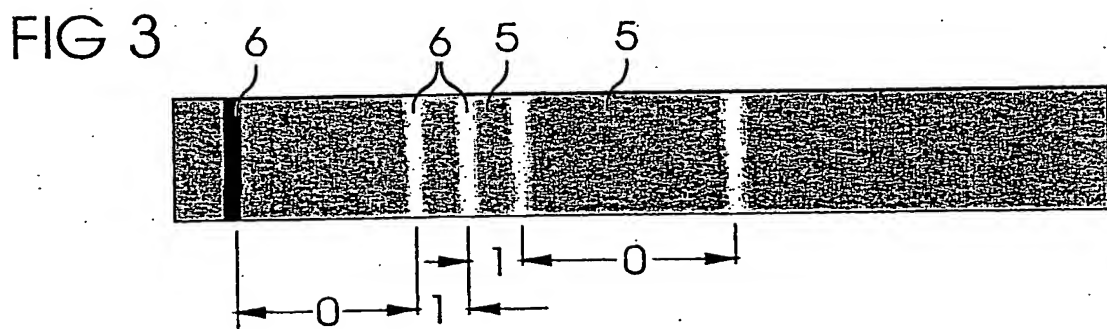
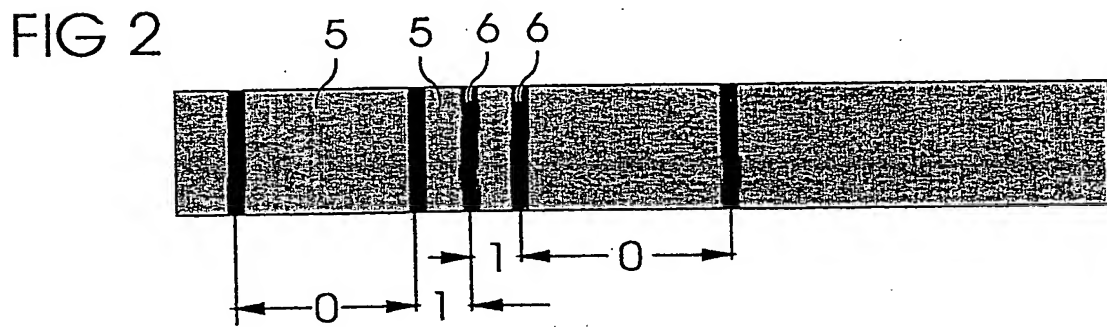
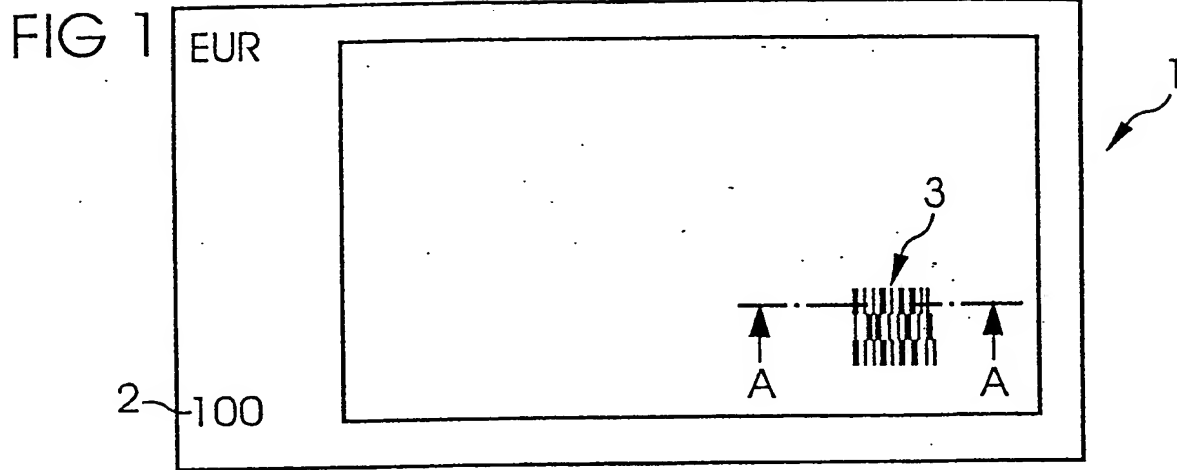


FIG 5

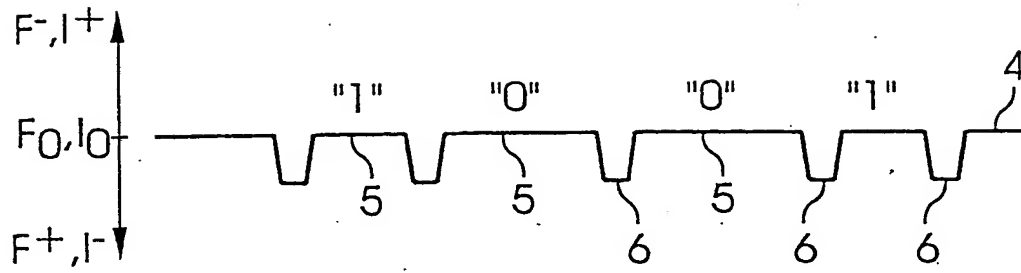


FIG 6

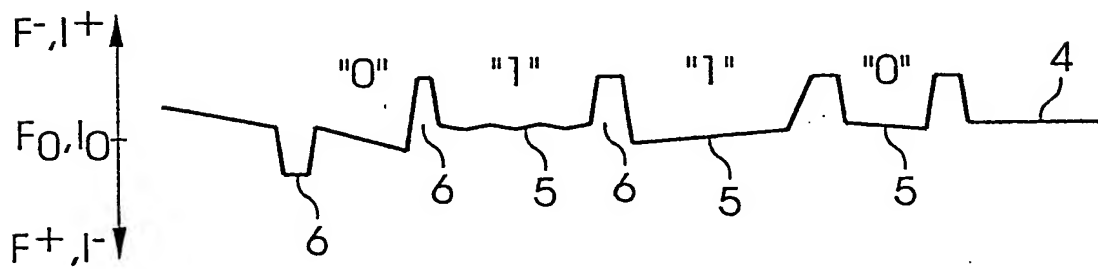


FIG 7

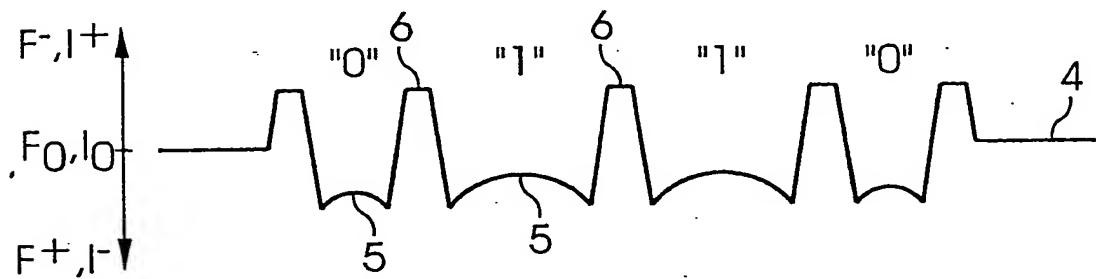


FIG 8

State of the Art

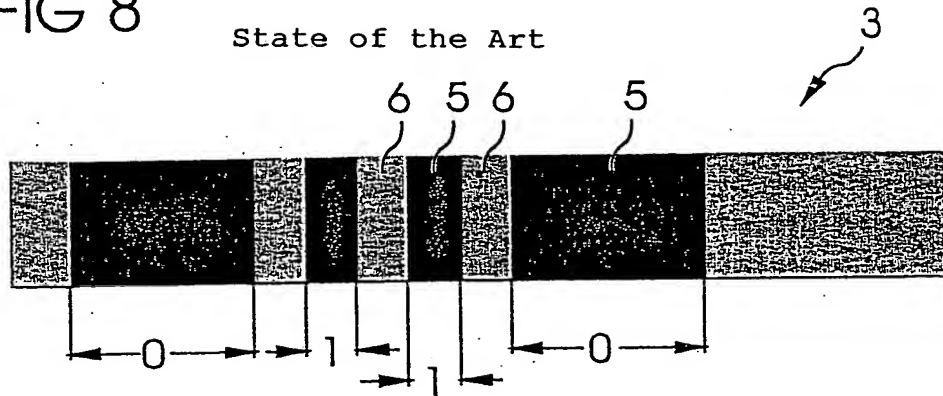


FIG 9

State of the Art

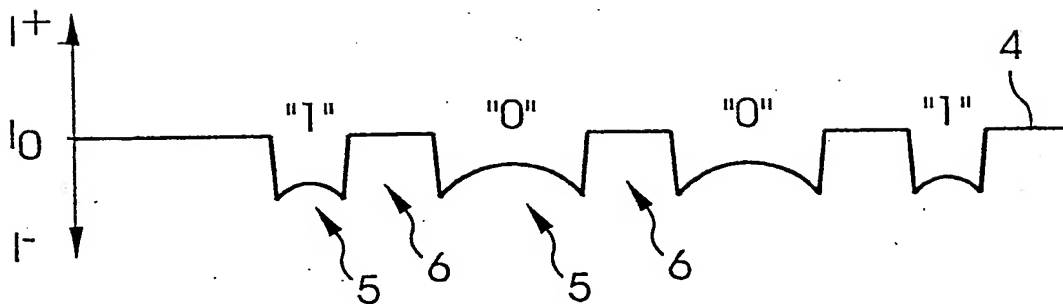
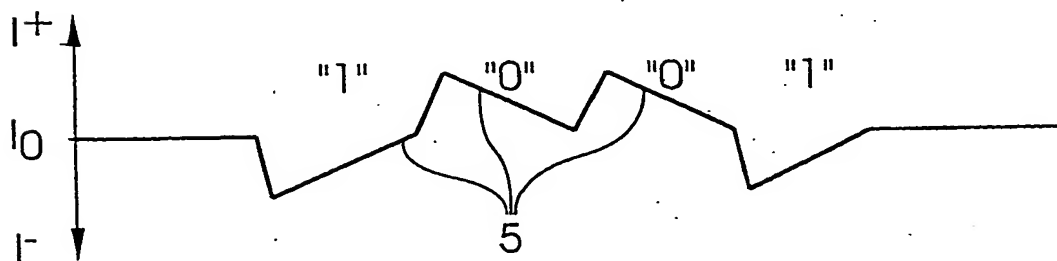


FIG 10

State of the Art



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.